

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



529337

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
28. April 2005 (28.04.2005)

PCT

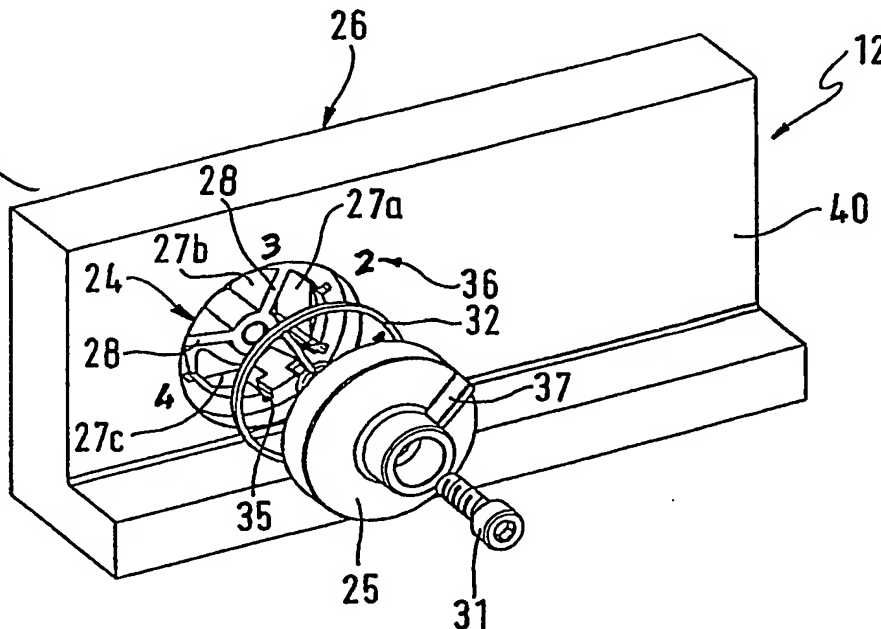
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/038266 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: F15B 13/00, F16K 27/00
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/010285
- (22) Internationales Anmeldedatum:
15. September 2004 (15.09.2004)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
103 47 590.7 14. Oktober 2003 (14.10.2003) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): FESTO AG & CO [DE/DE]; Ruiter Strasse 82, 73734 Esslingen (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): ELTROP, Nikolaus [DE/DE]; Greutweg 8, 70771 Leinfelden-Echterdingen (DE).
- (74) Anwälte: REIMOLD, Otto usw.; Magenbauer & Kollegen, Plochingen Strasse 109, 73730 Esslingen (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DISTRIBUTION MODULE FOR VALVE STACKS AND A VALVE STACK

(54) Bezeichnung: VERTEILERMODUL FÜR VENTILBATTERIEN UND VENTILBATTERIE



(57) Abstract: The invention relates to a distribution module for valve stacks (11) comprising at least one valve unit (13) containing a main valve (15), which is supplied with a pressurised medium via a supply channel (17) and at least one pilot valve that controls the valve unit and is supplied with a pilot pressurised medium via at least one pilot supply channel (18a, 18b). Said distribution module (12) comprises a supply channel section (22) and two pilot supply channel sections (23a, 23b), which can be coupled to the supply channel (17) or to respective supply channels (18a, 18b) of the valve stack (11), an interface (24), which interconnects the channel sections (22, 23a, 23b) and to which is allocated a control element (25) that is configured to set various

connection states, in which the supply channel section (22) and the pilot supply channel sections (23a, 23b) are interconnected in different ways. At least one first connection state can be set, in which the two pilot channel sections (23a, 23b) can be interconnected, but simultaneously isolated from the supply channel section (22) or at least one second connection state can be set, in which all channel sections (22, 23a, 23b) of the distribution module (12) are interconnected.

(57) Zusammenfassung: Bei einem Verteilermodul für Ventilbatterien (11), die mindestens eine Ventileinheit (13) mit einem über einen Speisekanal (17) mit Druckmedium gespeistes Hauptventil (15) und mindestens ein zu dessen Ansteuerung dienendes, über wenigstens einen Vorsteuer-Speisekanal (18a, 18b) mit Vorsteuer-Druckmedium gespeistes Vorsteuerventil aufweisen, besitzt das Verteilermodul (12) einen Speisekanalabschnitt (22) und zwei Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (23a, 23b), die mit dem

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2005/038266 A1



AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU,

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Speisekanal (17) bzw. mit jeweils einem Vorsteuer-Speisekanal (18a, 18b) der Ventilbatterie (11) koppelbar sind, eine Schnittstelle (24) zur Verbindung der Kanalabschnitte (22, 23a, 23b) untereinander, der ein Steuerelement (25) zugeordnet ist, das derart ausgebildet ist, dass verschiedene Schaltzustände einstellbar sind, in denen der Speisekanalabschnitt (22) und die Vorsteuer Speisekanalabschnitte (23a, 23b) unterschiedlich miteinander verschaltet sind. Es ist wenigstens ein erster Schaltzustand einstellbar, bei dem die beiden Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (23a, 23b) miteinander verschaltet und gleichzeitig vom Speisekanalabschnitt (22) getrennt sind oder wenigstens ein zweiter Schaltzustand einstellbar, bei dem alle Kanalabschnitte (22, 23a, 23b) des Verteilermoduls (12) miteinander verschaltet sind.

FESTO AG & Co, 73734 Esslingen

Verteilermodul für Ventilbatterien und Ventilbatterie

5

Die Erfindung betrifft ein Verteilermodul für Ventilbatterien, die mindestens eine Ventileinheit mit einem über wenigstens einen Speisekanal mit Druckmedium gespeisten Hauptventil und mindestens einem zu dessen Ansteuerung dienenden, über wenigstens einen Vorsteuer-Speisekanal mit Vorsteuer-Druckmedium gespeisten Vorsteuerventil besitzen, sowie eine mit mindestens einem solchen Verteilermodul ausgestattete Ventilbatterie.

Ventilbatterien bzw. -anordnungen bestehen in der Regel aus mehreren, in Reihe hintereinander angeordneten Ventileinheiten, die ihrerseits ein Hauptventil besitzen, das auf einer von Speise- und Entlüftungskanälen durchsetzten Grundplatte aufgesetzt oder in die Grundplatte integriert ist. Derartige Ventilbatterien sind beispielsweise in der DE 41 43 274 A1 oder der EP 0 678 676 B1 beschrieben. Es gibt genormte Ventileinheiten, die einen Speisekanal zur Versorgung der Hauptventile mit Druckmedium und zwei mit dem Speisekanal verbundene Vorsteuer-Speisekanäle zur Versorgung der den Hauptventilen zugeordneten Vorsteuerventilen mit Vorsteuer-Druckmedium besitzen. Bei dem Druckmedium und Vorsteuer-Druckmedium handelt es sich vorzugsweise um Druckluft. Die beiden Vorsteuer-Speisekanäle sind beispielsweise über eine, vorzugsweise in Reihe mit den Ventileinheiten angeordnete, Verknüpfungsplatte mit dem Speisekanal verbunden und werden zwangsweise bei Beaufschlagung des Speisekanals ebenfalls mit

Druckmedium beaufschlagt. Häufig ist es aber nicht notwendig beide Vorsteuer-Speisekanäle mit Druckmedium zu beaufschlagen, da beispielsweise zur Versorgung eines mit nur einem Vorsteuerventil versehenen Hauptventils ein einzelner Vorsteuer-Speisekanal ausreicht. Ist ein Hauptventil mit zwei Vorsteuerventilen vorgesehen, kann die Versorgung über eine im Hauptventil ausgebildete Kanalverzweigung erfolgen. Um die Druckmediumführung dementsprechend zu verändern muss bei herkömmlichen Ventilbatterien die Verknüpfungsplatte ausgetauscht und durch eine andere Verknüpfungsplatte ersetzt werden, die eine andersartige Druckmediumführung ermöglicht.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verteilermodul für eine Ventilbatterie der eingangs erwähnten Art zu schaffen, das eine variable Druckmediumführung ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Verteilermodul für Ventilbatterien mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 1 gelöst. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt.

Das erfindungsgemäße Verteilermodul zeichnet sich dadurch aus, dass es wenigstens einen Speisekanalabschnitt und wenigstens zwei Vorsteuer-Speisekanalabschnitte aufweist, die mit wenigstens einem Speisekanal bzw. mit wenigstens zwei Vorsteuer-Speisekanälen der Ventilbatterie koppelbar sind. Es ist eine Schnittstelle zur Verbindung der Kanalabschnitte untereinander vorgesehen, der ein Steuerelement zugeordnet ist, das derart ausgebildet ist, dass verschiedene Schaltzustände einstellbar sind, in denen der Speisekanalabschnitt und die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte unterschiedlich miteinander verbunden sind. Von den Schaltzuständen ist wenigstens ein erster vorgesehen, bei dem die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte miteinander verschaltet und gleichzeitig vom Speise-

kanalabschnitt getrennt sind, und wenigstens ein zweiter Schaltzustand vorgesehen, bei dem alle Kanalabschnitte miteinander verbunden sind.

- 5 Es ist also nicht mehr erforderlich, Teile der Ventilbatterie bzw. -anordnung zu demontieren, um beispielsweise Platten auszutauschen, um damit eine geänderte Druckmediumführung einzustellen. Die gewünschten Veränderungen können auch in-
10 folge der einfachen Handhabbarkeit des Verteilermoduls vom Kunden selbst vorgenommen werden. Eine doppelte Lagerhaltung an Platten ist nicht mehr erforderlich. Es gibt keine Bauteile, welche nach Austausch getrennt von der Ventilbatterie, aufbewahrt werden müssen. Der Montagezustand ist leicht von
15 außen erkennbar. Ferner sind herkömmliche Ventilbatterien mit dem erfindungsgemäßen Verteilermodul nachrüstbar.

Als Druckmedium oder Vorsteuer-Druckmedium im Sinne der Anmeldung wird vorzugsweise Druckluft verstanden. Es können aber auch andere gasförmige oder hydraulische Druckmedien eingesetzt werden. Bei der Schnittstelle handelt es sich vor-
20 zugsweise um einen Bereich des Verteilermoduls an dem die Kanalabschnitte zusammengeführt werden.

Vorzugsweise besteht die Ventilbatterie aus genormten Ventileinheiten, wobei ein einzelner Speisekanal und zwei Vorsteuer-Speisekanäle gebildet werden.
25

Bei einer Weiterbildung der Erfindung ist ein dritter Schaltzustand einstellbar, bei dem alle drei Kanalabschnitte voneinander getrennt sind. Es ist auch ein vierter Schaltzustand einstellbar, bei dem der Speisekanalabschnitt mit wenigstens einem der Vorsteuer-Speisekanalabschnitte verbunden ist und gleichzeitig von wenigstens einem anderen Vorsteuer-Speisekanalabschnitt getrennt ist.
30

Besonders bevorzugt sind also wenigstens vier Schaltzustände einstellbar, mit denen eine jeweils unterschiedliche Führung des Druckmediums bzw. Vorsteuer-Druckmediums, eingestellt
5 werden kann.

Beim ersten Schaltzustand sind die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte vom Speisekanalabschnitt abgekoppelt und untereinander verbunden, so dass eine externe Versorgung mit Vorsteuer-Druckmedium möglich ist, wobei das Vorsteuer-Druckmedium, insbesondere sogenannte Vorsteuerhilfsluft, einen anderen Druck als das Druckmedium bzw. Haupt-Druckmedium haben kann. Die Einspeisung des Vorsteuer-Druckmediums kann über einen einzelnen Vorsteuer-Druckmediumanschluss erfolgen, da die
10 Vorsteuer-Speisekanalabschnitte über das Verteilermodul miteinander verknüpft sind und somit Vorsteuer-Druckmedium von einem Vorsteuer-Speisekanalabschnitt in wenigstens einen anderen gelangen kann.
15

Beim zweiten Schaltzustand sind alle Kanalabschnitte miteinander verknüpft, sodass mit der Einspeisung des Druckmediums über den Speisekanal und den damit gekoppelten Speisekanalabschnitt des Verteilermoduls, auch gleichzeitig die Versorgung mit Vorsteuer-Druckmedium ermöglicht ist.
20

Beim dritten Schaltzustand, bei dem alle Kanalabschnitte voneinander getrennt sind, kann das Vorsteuer-Druckmedium extern eingespeist werden, beispielsweise in ähnlicher oder identischer Weise zum ersten Schaltzustand. Auch hier ist es möglich Vorsteuer-Druckmedium mit anderem Druck als das Haupt-Druckmedium zu fahren. Falls nur ein Vorsteuer-Speisekanalabschnitt zur Versorgung mit Vorsteuer-Druckmedium benötigt wird, kann der nicht beaufschlagte Vorsteuer-Speisekanalabschnitt für Sondernutzungen verwendet werden, beispielsweise
25
30

se kann er als Entlüftungskanal bei der Entlüftung der Vorsteuerventile eingesetzt werden. Eine solche sogenannte "gefasste Abluft" ist beispielsweise in Reinräumen zwingend vorgeschrieben.

5

Beim vierten Schaltzustand, bei dem der Speisekanalabschnitt mit wenigstens einem der Vorsteuer-Speisekanalabschnitte gekoppelt ist und gleichzeitig von wenigstens einem anderen Vorsteuer-Speisekanalabschnitt getrennt ist, kann die Einspeisung mit Vorsteuer-Druckmedium intern erfolgen, das heißt, Druckmedium kann vom Speisekanalabschnitt an der Schnittstelle des Verteilermoduls in den Vorsteuer-Speisekanalabschnitt gelangen. Der abgekoppelte Vorsteuer-Speisekanalabschnitt und dadurch der dazugehörige Vorsteuer-Speisekanal der Ventilbatterie können dann ebenfalls für Sonderaufgaben bzw. -nutzungen verwendet werden.

Durch das erfindungsgemäße Verteilermodul lassen sich also mindestens vier ganz unterschiedliche Schaltzustände einstellen, sodass abhängig vom Einsatzort, den Einsatzbedingungen usw. der Ventilbatterie ein bestimmter Schaltzustand und somit eine gewünschte Druckmediumführung eingestellt werden kann.

Das Verteilermodul kann eine Montagefläche zur Montage an eine Ventilbatterie und eine entgegengesetzt dazu liegende Bedienfläche zum Bedienen des Steuerelementes aufweisen. Die Kanalabschnitte können zumindest im Bereich der Montagefläche im montierten Zustand des Verteilermoduls fluchtend zu den jeweiligen Kanälen in der Ventilbatterie ausgerichtet sein, wobei die Verbindung zur vorzugsweise zentral im Verteilermodul angeordneten Schnittstelle durch jeweils mehrere Kanalabschnitts-Umlenkbereiche ausgebildet sein kann. Druckmedium kann also zunächst im Bereich der Montagefläche in das Ver-

teilermodul eintreten und wird dann insbesondere mehrmals umgelenkt, bis es schließlich zur Schnittstelle gelangt.

Alternativ ist es möglich, zwischen dem Verteilermodul und
5 der Ventilbatterie ein Adapterstück vorzusehen, das seinerseits Kanalbereiche aufweist, die einenends mit den Kanälen der Ventilbatterie und andernends mit den Kanalabschnitten des Verteilermoduls verbunden sind. Die Umlenkung des Druckmediums und dessen Hinführung zur Schnittstelle erfolgt dort
10 nicht im Verteilermodul selber, sondern im Adapterstück.

Die Schnittstelle kann in wenigstens drei Schnittstellen-Sektoren unterteilt sein, in die jeweils mindestens ein Kanalabschnitt einmündet. Vorzugsweise sind genau drei Schnittstellen-Sektoren vorgesehen in die jeweils ein Kanalabschnitt einmündet. Mit dem Steuerelement lassen sich Druckmedium führende Strömungsbrücken zwischen den Schnittstellen-Sektoren öffnen oder schließen, sodass Druckmedium vom einen Sektor in einen anderen übertreten kann oder der Übertritt gesperrt
15 ist. Besonders bevorzugt ist das Steuerelement relativ zur Schnittstelle beweglich an dieser angeordnet und besitzt wenigstens drei, insbesondere komplementär zu den Schnittstellen-Sektoren ausgebildete, vorzugsweise aneinander angrenzende Steuer-Sektoren. Die Steuer-Sektoren können derart mit den
20 Schnittstellen-Sektoren gekoppelt werden, dass je nach Stellung der Steuer-Sektoren zu den Schnittstellen-Sektoren Druckmedium über die jeweilige Strömungsbrücke in jeweils mindestens einen benachbarten Schnittstellen-Sektor übertreten kann.

30

Die einzelnen Schnittstellen-Sektoren können durch Schnittstellen-Querstege und die einzelnen Steuer-Sektoren durch Steuer-Querstege voneinander getrennt sein, wobei bei einer fluchtenden Ausrichtung eines Steuer-Quersteges zu einem

Schnittstellen-Quersteg die zugehörige Strömungsbrücke zwischen zwei Schnittstellen-Sektoren geschlossen ist.

Die Verschaltung der einzelnen Kanalabschnitte des Verteilermoduls kann also durch direkten, insbesondere mechanischen, Eingriff des Steuerelementes in die Schnittstelle erfolgen.

Alternativ ist es möglich, die Schnittstelle aus wenigstens drei voneinander beabstandeten Kammern aufzubauen, die über wenigstens eine Fluidleitung miteinander verbunden sind, wobei sich in der jeweiligen Fluidleitung ein Absperrelement befindet, das über das Steuerelement, beispielsweise mittels Signalen geöffnet oder geschlossen werden kann.

Besonders bevorzugt ist das Steuerelement drehbar an der Schnittstelle gelagert, insbesondere ist es als kappenartiger Drehschalter ausgebildet. Die Lage der Steuer-Sektoren kann also in Bezug auf die drehfesten Schnittstellen-Sektoren durch Verdrehen des Steuerelementes gegenüber der Schnittstelle verändert werden.

Zwischen dem Verteilerelement und der Schnittstelle kann eine Dichtung, beispielsweise ein insbesondere aus Gummimaterial hergestellter Dichtring angeordnet sein, die an die Form der Steuer-Sektoren angepasst und drehfest mit dem Steuerelement verbunden ist. Ist also wenigstens ein Schnittstellen-Quersteg fluchtend zu einem Steuer-Quersteg ausgerichtet, wird durch die Dichtung eine fluiddichte Abdichtung der betreffenden zueinander benachbarten Schnittstellen-Sektoren erzielt.

Das Steuerelement kann Rastmittel zum Einrasten in eine, einen gewünschten Schaltzustand vorgebende, Schaltstellung aufweisen. Vorzugsweise sind am Steuerelement Rastnasen vorgesehen, die in Rastnuten an der Schnittstelle einrastbar sind.

Alternativ ist es möglich, die Rastnasen an der Schnittstelle und die Rastnuten am Steuerelement auszubilden.

Das Verteilermodul kann von außen sichtbare Schaltsymbole
5 aufweisen, von denen jeweils eines einem bestimmten Schaltzustand zugeordnet ist. Die Schaltsymbole können beispielsweise Zahlen, Leuchtelemente oder dergleichen sein. Vorzugsweise befinden sich die Schaltsymbole an der Bedienseite im Bereich der Schnittstelle des Verteilermoduls beispielsweise im Bereich des Umfangs des insbesondere kreisförmig ausgebildeten
10 Steuerelementes. Das Steuerelement kann wenigstens ein Betätigungsmittel zu dessen insbesondere manuellen Verschaltung zwischen den verschiedenen Schaltstellungen aufweisen, das insbesondere in Zusammenwirkung mit einem der Schaltsymbole
15 gleichzeitig als Anzeigeelement die aktuell ausgewählte Schaltstellung anzeigt.

Die Erfindung umfasst ferner eine Ventilbatterie mit den Merkmalen des unabhängigen Anspruchs 15.

20 Bezüglich weiterer Details der Ventilbatterie wird auf die vorstehende Beschreibung und die nachfolgende Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung verwiesen.

25 Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen dargestellt und wird im Folgenden näher erläutert. Die Zeichnungen zeigen:

- 30 Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Ventilbatterie ohne Verteilermodul,
Fig. 2 das erfindungsgemäße Verteilermodul in gesonderter, perspektivischer Vorderansicht,

- Fig. 3 das Verteilermodul von Fig. 2 in perspektivischer Rückansicht,
Fig. 4 die Schnittstelle des Verteilermoduls in schematischer Darstellung,
5 Fig. 5 vier verschiedene Schaltzustände gemäß den Fig. 5 I bis IV anhand einer schematischen Darstellung verschiedener Kanalführungen und
Fig. 6 vier verschiedene Schaltzustände anhand der Fig. 6 I bis IV anhand verschiedener Stellungen des Steuerelementes.
10

Fig. 1 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer Ventilbatterie 11 ohne ein Verteilermodul 12, das an einer oder an beiden Stirnseiten der Ventilbatterie 11 befestigt werden
15 kann.

Die beispielhaft dargestellte Ventilbatterie 11 umfasst eine Mehrzahl einzelner hintereinander angeordneter, aneinander befestigter Ventileinheiten 13, die ihrerseits jeweils aus
20 einer Grundplatte 14 und einem an der Grundplatten-Oberseite befestigten Hauptventil 15 bestehen. Dem Hauptventil 15 ist wenigstens ein, vorzugsweise an wenigstens einer schmalen Stirnseite des Hauptventils 15 angeordnetes Vorsteuerventil 16 zu dessen Ansteuerung zugeordnet. Gemäß dem bevorzugten
25 Ausführungsbeispiel sind zwei, beidseits des Hauptventils 15 angeordnete Vorsteuerventile 16 vorgesehen.

Es ist auch eine alternative Ausführungsform der Ventilbatterie 11 einsetzbar, die aus einer Mehrzahl von Ventileinheiten
30 13 besteht, bei denen das Hauptventil 15 in die Grundplatte 14 integriert ist. Daraus ergibt sich eine relativ kompakte Bauweise der Ventilbatterie 11.

Jede Grundplatte 14 einer Ventileinheit 13 besitzt wenigstens drei Kanäle, so dass durch Aneinanderreihung der Grundplatten 14 wenigstens ein Speisekanal 17 und wenigstens zwei Vorsteuer-Speisekanäle 18a, 18b gebildet werden, die die Ventilbatterie 11 durchziehen und zur Versorgung der Hauptventile 15 und der Vorsteuerventile 16 mit Druckmedium bzw. Vorsteuer-Druckmedium dienen. Die beispielhaft dargestellte Ventilbatterie 11 besteht aus genormten Ventileinheiten 13, die ihrerseits einen Speisekanal 17 und zwei Vorsteuer-Speisekanäle 18a, 18b besitzen. Bei dem Druckmedium und Vorsteuer-Druckmedium handelt es sich vorzugsweise um Druckluft. Die Einspeisung von Druckmedium erfolgt über eine in Reihe mit den Ventileinheiten 13 angeordnete Einspeiseplatte 19, wobei sich ein Speisekanalanschluss 20 und ein Vorsteuer-Speisekanalanschluss 21 an der schmalen Stirnseite der Einspeiseplatte 19 befindet.

Es ist auch möglich, zwei Zwischen- bzw. Einspeiseplatten 19 vorzusehen, sodass ein Teil der Ventilbatterie 11 über die eine und ein anderer Teil über die andere Zwischenplatte 19 mit Druckmedium versorgt werden kann. Dadurch ist es auch möglich, verschiedene Ventileinheiten 13, wie beispielhaft in Fig. 1 dargestellt, miteinander zu kombinieren, wobei die Kontaktfläche der beiden Ventileinheiten-Gruppen fluiddicht verschlossen werden kann, sodass kein Druckmedium von der einen Ventileinheiten-Gruppe zur benachbarten übertreten kann. Dadurch ist es möglich die Ventileinheiten-Gruppen mit voneinander verschiedenen Drücken zu fahren.

Die Ventilbatterie 11 wird durch ein Verteilermodul 12, das in Fig. 2 in gesonderter Darstellung gezeigt ist, endseitig abgeschlossen, wobei das Verteilermodul 12 in Batterie-Längsrichtung in Reihe an der Einspeiseplatte 19 befestigt ist. Bei einer nicht dargestellten Alternative kann auch an jedem

Ende der Ventilbatterie 11 ein Verteilermodul 12 befestigt sein.

5 Im Folgenden wird die Erfindung beispielhaft anhand des bevorzugten Ausführungsbeispiels mit genormter Ventilbatterie 11 mit einem Speisekanal 17 und zwei Vorsteuer-Speisekanälen 18a, 18b und dementsprechend mit einem, insbesondere in den Figuren 2 und 3 dargestellten, Verteilermodul 12 mit einem Speisekanalabschnitt 22 und zwei Vorsteuer-Speisekanalabschnitten 23a, 23b beschrieben. Es versteht sich, dass auch
10 mehr als ein und/oder mehr als zwei Speisekanal- bzw. Vorsteuer-Speisekanalabschnitte 22, 23a, 23b vorgesehen sein können. Der Speisekanalabschnitt 22 und die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte 23a, 23b sind im montierten Zustand des Verteilermoduls 12 an der Ventilbatterie 11 mit dem Speisekanal
15 17 und den Vorsteuer-Speisekanälen 18a, 18b gekoppelt, so dass Druckmedium bzw. Vorsteuer-Druckmedium ins Verteilermodul 12 gelangen kann.

20 Am Verteilermodul 12 befindet sich eine Schnittstelle 24 zur Verbindung der drei Kanalabschnitte 22, 23a, 23b untereinander. Der Schnittstelle 24 ist ein Steuerelement 25 zugeordnet, das derart ausgebildet ist, dass verschiedene Schaltzustände einstellbar sind, in denen der Speisekanalabschnitt 22
25 und die beiden Vorsteuer-Speisekanalabschnitte 23a, 23b unterschiedlich miteinander verschaltet sind, wie nachfolgend näher erläutert wird.

Das Verteilermodul 12 besitzt ähnlich den Ventileinheiten 13
30 eine plattenförmige Gestalt mit zumindest im Wesentlichen rechteckförmigem Plattenumriss. Es ist eine Montagefläche 26 zur Montage an die Ventilbatterie, insbesondere an die Zwischenplatte 19, vorgesehen.

Im montierten Zustand des Verteilermoduls 12 an der Ventilbatterie 11 fluchten die Kanalabschnitte 22, 23a, 23b des Verteilermoduls 12 mit den jeweiligen Kanälen 17, 18a, 18b der Ventilbatterie 11 im Bereich der Montagefläche 26. Die Vorsteuer-Kanalabschnitte 23a, 23b besitzen jeweils mehrere Umlenkbereiche, so dass sie zur zentral gelegenen Schnittstelle 24 geführt werden.

Wie in den Figuren 4 bzw. 6 I bis 6 IV beispielhaft dargestellt, ist die Schnittstelle 24 in drei Sektoren 27a, 27b, 27c unterteilt, in die jeweils ein Kanalabschnitt 22, 23a, 23b einmündet. Die Sektoren 27a, 27b, 27c haben einen Querschnitt, der größer ist als der Querschnitt der einmündenden Kanalabschnitte 22, 23a, 23b. Die Schnittstellen-Sektoren 27a, 27b, 27c haben einen kreissegmentartigen Querschnitt und bilden zusammen eine Kreisfläche, wobei die Schnittstellen-Sektoren nebeneinander angeordnet sind und durch Schnittstellen-Querstege 28 voneinander getrennt sind, die bei entsprechender Schaltstellung des nachfolgend näher beschriebenen Steuerelementes 25 eine Strömungsbrücke 29 für Druckmedium zwischen zwei benachbarten Schnittstellen-Sektoren 27a, 27b, 27c bilden. Es versteht sich, dass auch andere Querschnittsformen der Sektoren denkbar sind, beispielsweise rechteckige, quadratische o. dgl.. Das Steuerelement 25 ist beispielhaft anhand eines drehbar an der Schnittstelle 24 gelagerten Drehschalters dargestellt. Der Drehschalter besitzt drei Steuer-Sektoren 30, die komplementär zu den drei Schnittstellen-Sektoren 27a, 27b, 27c ausgebildet sind, also vorzugsweise die gleiche Form und Größe aufweisen. Der Drehschalter ist mittels eines Befestigungsmittels 31, insbesondere einer Schraube, zentrisch an der Schnittstelle 24 befestigt. Zwischen dem Drehschalter und der Schnittstelle 24 befindet sich eine Dichtung 32 in Form eines Dichtringes, der an die Form der Steuer-Sektoren 30 angepasst ist, also sowohl den Kreis-

umfang als auch die Steuer-Querstege 33 bedeckt. Bei fluchtender Ausrichtung zwischen einem Schnittstellen-Quersteg 28 und einem Steuer-Quersteg 33 wird somit eine fluiddichte Abdichtung erreicht.

5

Der Drehschalter besitzt ferner Rastmittel in Form von Rastnasen 34, die insbesondere diametral gegenüberliegend von der Rückseite des Drehschalters abstehen. Die Rastnasen 34 können beim Verdrehen des Drehschalters in an der Schnittstelle 24

10 ausgebildete Rastnuten 35 einrasten, wobei die Rastnuten 35 über den Umfang der Schnittstelle 24 derart verteilt sind, dass in vier verschiedenen Stellungen des Drehschalters eingerastet werden kann, womit vier verschiedene Schaltstellungen und somit Schaltzustände vorgegeben werden können.

15

Das Verteilermodul 12 umfasst ferner Schaltsymbole 36 in Form von Zahlen, die über den Umfang der Schnittstelle 24 verteilt angeordnet sind und jeweils einen Schaltzustand repräsentieren. An der Oberseite des Drehschalters befindet sich ein Be-

20 tätigungsmittel 37 in Form eines relativ schmalen Vorsprungs, der ein manuelles Verdrehen des Drehschalters ermöglicht und gleichzeitig die aktuelle Schaltstellung des Drehschalters anzeigt, womit der Benutzer den aktuellen Schaltzustand des Verteilermoduls 12 ablesen kann.

25

Mit dem Verteilermodul 12 gemäß dem bevorzugten Ausführungsbeispiel lassen sich vier verschiedene Schaltzustände einstellen, die beispielhaft in den Fig. 5 I bis IV und 6 I bis IV dargestellt sind. Es versteht sich, dass bei dementsprechend anderen Ausführungsformen des Verteilermoduls auch we-

30 niger oder mehr als vier Schaltzustände eingestellt werden können.

Beim ersten Schaltzustand, der durch Drehen des Drehschalters auf das Schaltsymbol "1" anwählbar ist, wird gemäß den Fig. 5 I und 6 I Druckmedium (P) über den Speisekanalanschluss 20 an der Zwischenplatte 19 in den Speisekanal 17 der Ventilbatterie 11 eingespeist und gelangt von dort in den Speisekanalabschnitt 22 des Verteilermoduls 12. Wie in Fig. 6 I dargestellt, ist dieser Schnittstellen-Sektor 27a jedoch von den anderen beiden Schnittstellen-Sektoren 27b, 27c abgekoppelt, da die diesen Schnittstellen-Sektor 27a begrenzenden Schnittstellen-Querstege 28 fluchtend zu den Steuer-Querstegen 33 des Drehschalters ausgerichtet sind, womit ein Übertritt von Druckmedium in die benachbarten Schnittstellen-Sektoren 27b, 27c verhindert ist. Das Druckmedium wird also ausschließlich zur Speisung der Hauptventile 15 der Ventileinheiten 13 verwendet.

Die Zufuhr von Vorsteuer-Druckmedium (P_{S1}, P_{S2}) insbesondere der Vorsteuerhilfslust erfolgt gemäß dem ersten Schaltzustand über den Vorsteuer-Speisekanalanschluss 21 an der Einspeiseplatte 19, sodass Vorsteuer-Druckmedium in einen der beiden Vorsteuer-Speisekanäle 18a, 18b der Ventilbatterie 11 und von dort in den Vorsteuer-Speisekanalabschnitt 23b des Verteilermoduls 12 gelangt. Von dort strömt das Vorsteuer-Druckmedium in den zugehörigen Schnittstellen-Sektor 27c an der Schnittstelle 24. Die Stellung des Drehschalters bezüglich der Schnittstelle 24 ist nun derart, dass ein Übertritt von Vorsteuer-Druckmedium in den mit Haupt-Druckmedium beaufschlagten Schnittstellen-Sektor 27a verhindert ist, dass aber durch die nicht-fluchtende Ausrichtung des Schnittstellen-Querstegs 28 zum Steuer-Quersteg 33 im Bereich zwischen den anderen beiden Schnittstellen-Sektoren 27b, 27c Druckmedium über eine dort gebildete Strömungsbrücke 29 von einem in den anderen Schnittstellen-Sektor 27b, 27c gelangen kann.

Die beiden Vorsteuer-Speisekanäle 18a, 18b sind also über die Schnittstelle 24 miteinander gekoppelt, sodass bei Hauptventilen mit zwei Vorsteuerventilen 16, wie beispielsweise solchen aus Fig. 1, beide Vorsteuerventile 16 versorgt werden können. Da das Vorsteuer-Druckmedium vollständig vom Haupt-Druckmedium abgekoppelt ist, kann auch ein davon verschiedener Druck eingestellt werden.

Beim zweiten Schaltzustand, der durch Anwahl des Schaltsymbols "2" eingestellt werden kann, sind, wie in den Fig. 5 II und 6 II dargestellt, alle Kanäle bzw. Kanalabschnitte 22, 23a, 23b miteinander verbunden. Es gelangt also Druckmedium (P) bzw. Haupt-Druckmedium über den Speisekanalanschluss 20 in den Speisekanal 17 und von dort in den Speisekanalabschnitt 22 des Verteilermoduls 12, wo es in den entsprechenden Schnittstellen-Sektor 27a einströmt. Die Stellung des Drehschalters ist, wie in Fig. 6 II gezeigt, nun derart, dass sämtliche Schnittstellen-Querstege 28 nicht-fluchtend zu den Steuer-Querstegen 33 ausgerichtet sind, womit zwischen den einzelnen Schnittstellen-Sektoren 27a, 27b, 27c Strömungsbrücken 29 gebildet werden, sodass ein Übertritt von Druckmedium in jeweils benachbarte Schnittstellen-Sektoren 27b, 27c ermöglicht ist. Das Haupt-Druckmedium (P) wird also in diesem Fall auch als Vorsteuer-Druckmedium (P_{s1} , P_{s2}) verwendet. Es besteht eine interne Vorsteuer-Druckmedium-Versorgung. Der Vorsteuer-Speisekanalanschluss 21 wird in diesem Fall durch beispielsweise eine Verschlussschraube verschlossen.

Beim dritten Schaltzustand, der durch Anwahl des Schaltsymbols "3" auswählbar ist, sind, wie in den Fig. 5 III und 6 III dargestellt, alle Kanäle bzw. Kanalabschnitte 22, 23a, 23b voneinander abgekoppelt. Dies wird dadurch erreicht, dass durch entsprechende Stellung des Drehschalters gegenüber der Schnittstelle 24 alle Schnittstellen-Querstege 28 fluchtend

zu den Steuer-Querstegen ausgerichtet und die Schnittstellen-Sektoren 27a, 27b, 27c fluiddicht voneinander getrennt sind. Es gelangt also kein Haupt-Druckmedium (P) über die Schnittstelle 24 in die Vorsteuer-Speisekanäle 18a, 18b, sodass wiederum für eine externe Vorsteuer-Druckmedium-Zuführung gesorgt werden muss. Da hierzu nur ein Vorsteuer-Speisekanal 18a notwendig ist - bei Hauptventilen 15 mit zwei Vorsteuer-ventilen 16 kann eine ventilinterne Aufteilung vorhanden sein - kann der andere Vorsteuer-Speisekanal 18b für Sondernutzungen verwendet werden. Eine solche Sondernutzung ist beispielsweise, die Entlüftung der Vorsteuerventile 16 über diesen Kanal als sogenannte "gefasste Abluft" zu fahren.

Beim vierten Schaltzustand, der durch Anwahl des Schaltsymbols "4" auswählbar ist, ist, wie in den Fig. 5 IV und 6 IV dargestellt, der Speisekanal 17 mit einem der beiden Vorsteuer-Speisekanäle 18a verbunden. Wie in Fig. 6 IV dargestellt, ist hier durch die Stellung des Drehschalters ein einem Vorsteuer-Speisekanalabschnitt 23a zugeordneter Schnittstellen-Sektor 27b von den anderen beiden Schnittstellen-Sektoren 27a, 27c fluiddicht getrennt, während zwischen den anderen beiden Schnittstellen-Sektoren eine Strömungsbrücke 29 besteht. Das Haupt-Druckmedium (P) wird wiederum als Vorsteuer-Druckmedium (P_{S1}) verwendet. Der abgekoppelte Kanal 27b kann wiederum für Sonderaufgaben genutzt werden, beispielsweise für "gefasste Abluft".

Ansprüche

5

1. Verteilermodul für Ventilbatterien (11), die mindestens eine Ventileinheit (13) mit einem über mindestens einen Speisekanal (17) mit Druckmedium gespeisten Hauptventil (15) und mindestens einem zu dessen Ansteuerung dienenden, über we-
10 nignstens einen Vorsteuer-Speisekanal (18a, 18b) mit Vorsteuer-Druckmedium gespeisten Vorsteuerventil (16) besitzen, das Verteilermodul aufweisend:

- 1.1 wenigstens einen Speisekanalabschnitt (22), der mit dem wenigstens einen Speisekanal (17) der Ventilbatterie
15 (11) und wenigstens zwei Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (23a, 23b), die mit wenigstens zwei Vorsteuer-Speisekanälen (18a, 18b) der Ventilbatterie (11) koppelbar sind,
- 1.2 eine Schnittstelle (24) zur Verbindung der Kanalabschnitte (22, 23a, 23b) untereinander, der
20
- 1.3 ein Steuerelement (25) zugeordnet ist, das derart ausgebildet ist, dass verschiedene Schaltzustände einstellbar sind, in denen der Speisekanalabschnitt (22) und die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (23a, 23b) unterschied-
25 lich miteinander verschaltet sind,
- 1.4 von denen wenigstens bei einem ersten Schaltzustand die Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (23a, 23b) miteinander verbunden und gleichzeitig vom Speisekanalabschnitt (22) getrennt sind und
- 30 1.5 wenigstens bei einem zweiten Schaltzustand alle Kanalabschnitte (22, 23a, 23b) miteinander verbunden sind.

2. Verteilermodul nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Speisekanalabschnitt (22), der mit dem Speisekanal (17) der Ventilbatterie (11) und zwei Vorsteuer-Speisekanäle (23a, 23b), die mit jeweils einem Vorsteuer-Speisekanal (18a, 18b) der Ventilbatterie (11) koppelbar sind, vorgesehen sind.
3. Verteilermodul nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein dritter Schaltzustand einstellbar ist, bei dem alle Kanalabschnitte (22, 23a, 23b) voneinander getrennt sind.
4. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein vierter Schaltzustand einstellbar ist, bei dem der Speisekanalabschnitt (22) mit wenigstens einem der Vorsteuer-Speisekanalabschnitte (23a, 23b) verbunden ist und gleichzeitig von wenigstens einem anderen Vorsteuer-Speisekanalabschnitt (23a, 23b) getrennt ist.
5. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Montagefläche (26) zur Montage an eine Ventilbatterie (11) und eine entgegengesetzt dazu liegende Bedienfläche (40) zum Bedienen des Steuerelementes (25) aufweist, wobei vorzugsweise die Kanalabschnitte (22, 23a, 23b) zumindest im Bereich der Montagefläche (26) im montierten Zustand des Verteilermoduls (12) fluchtend zu den jeweiligen Kanälen (17, 18a, 18b) in der Ventilbatterie (11) ausgerichtet sind und die Verbindung zur Schnittstelle (24) durch jeweils mehrere Kanalabschnitts-Umlenkbereiche ausgebildet ist.
6. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstelle (24) in wenigstens drei, insbesondere aneinander angrenzende Schnitt-

stellen-Sektoren (27a, 27b, 27c) unterteilt ist, in die jeweils mindestens ein, insbesondere ein einziger Kanalabschnitt (22, 23a, 23b) einmündet, wobei mittels des Steuerelementes (25) Druckmedium leitende Strömungsbrücken (29) zwischen den Schnittstellen-Sektoren (27a, 27b, 27c) öffnen oder schließbar sind.

7. Verteilermodul nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (25) relativ zur Schnittstelle (24) beweglich an dieser angeordnet ist und wenigstens drei, insbesondere aneinander angrenzende Steuer-Sektoren (30) aufweist, wobei die Steuer-Sektoren (30) derart mit den Schnittstellen-Sektoren (27a, 27b, 27c) koppelbar sind, dass je nach Stellung der Steuer-Sektoren (30) zu den Schnittstellen-Sektoren (27a, 27b, 27c) Druckmedium über die jeweilige Strömungsbrücke (29) in jeweils benachbarte Schnittstellen-Sektoren (27a, 27b, 27c) übertreten kann.

8. Verteilermodul nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die einzelnen Schnittstellen-Sektoren (27a, 27b, 27c) durch Schnittstellen-Querstege (28) und die einzelnen Steuer-Sektoren (30) durch Steuer-Querstege (33) voneinander getrennt sind, wobei bei einer fluchtenden Ausrichtung eines Steuer-Quersteges (33) zu einem Schnittstellen-Quersteg (28) die zugehörige Strömungsbrücke (29) geschlossen ist.

9. Verteilermodul nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (25) drehbar an der Schnittstelle (24) gelagert ist, insbesondere als kappenartiger Drehschalter ausgebildet ist, wobei die Lage der Steuer-Sektoren (30) in Bezug auf die drehfesten Schnittstellen-Sektoren (27a, 27b, 27c) durch Verdrehen des Steuerelementes (25) gegenüber der Schnittstelle (24) veränderbar ist.

10. Verteilermodul nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schnittstellen-Sektoren (27a, 27b, 27c) und vorzugsweise die Steuer-Sektoren (30) einen kreis-segmentartigen Querschnitt haben und insbesondere im Gesamten
5 aneinander angrenzend angeordnet eine Kreisfläche bilden.

11. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Steuerelement (25) und der Schnittstelle (24) eine Dichtung zur fluiddichten Ab-
10 dichtung jeweils benachbarter Schnittstellen-Sektoren (27a, 27b, 27c) bei jeweils geschlossener Strömungsbrücke (29) angeordnet ist, die vorzugsweise an die Form der Steuer-Sektoren (30) angepasst und drehfest mit dem Steuerelement (25) verbunden ist.

15

12. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (25) Rastmittel zum Einrasten in eine, einen gewünschten Schaltzustand vorgebende Schaltstellung aufweist, wobei vorzugsweise am
20 Steuerelement (25) Rastnasen (34) vorgesehen sind, die in Rastnuten (35) an der Schnittstelle (24) einrastbar sind.

13. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es von außen sichtbare Schaltsymbole (36), insbesondere Zahlen, aufweist, von denen je-
25 weils ein Schaltsymbol (36) einem bestimmten Schaltzustand zugeordnet ist, wobei vorzugsweise die Schaltsymbole (36) an der Bedienseite (40) des Verteilermoduls (12) im Bereich der Schnittstelle (24) angeordnet sind, insbesondere im Bereich
30 des Umfangs des vorzugsweise kreisförmig ausgebildeten Steuerelementes (25).

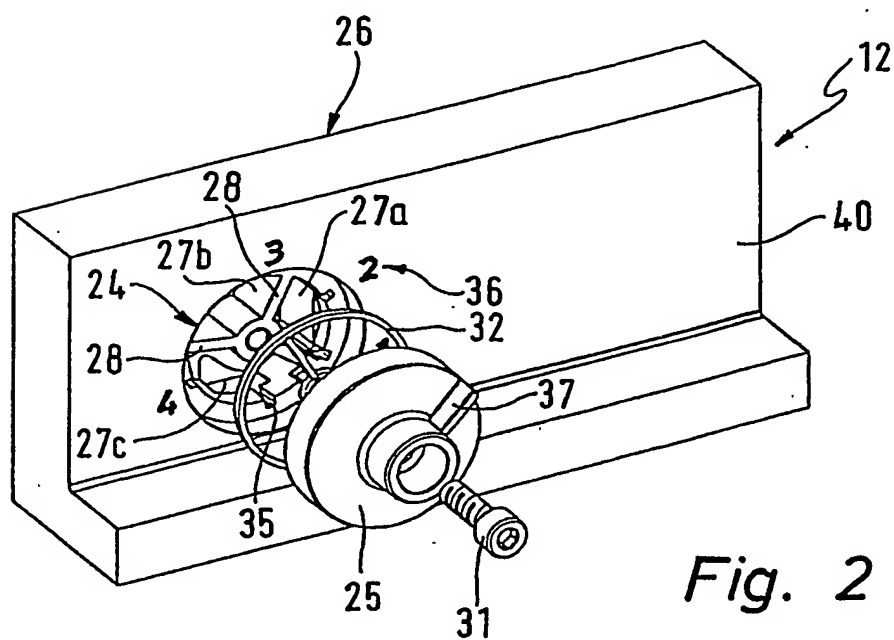
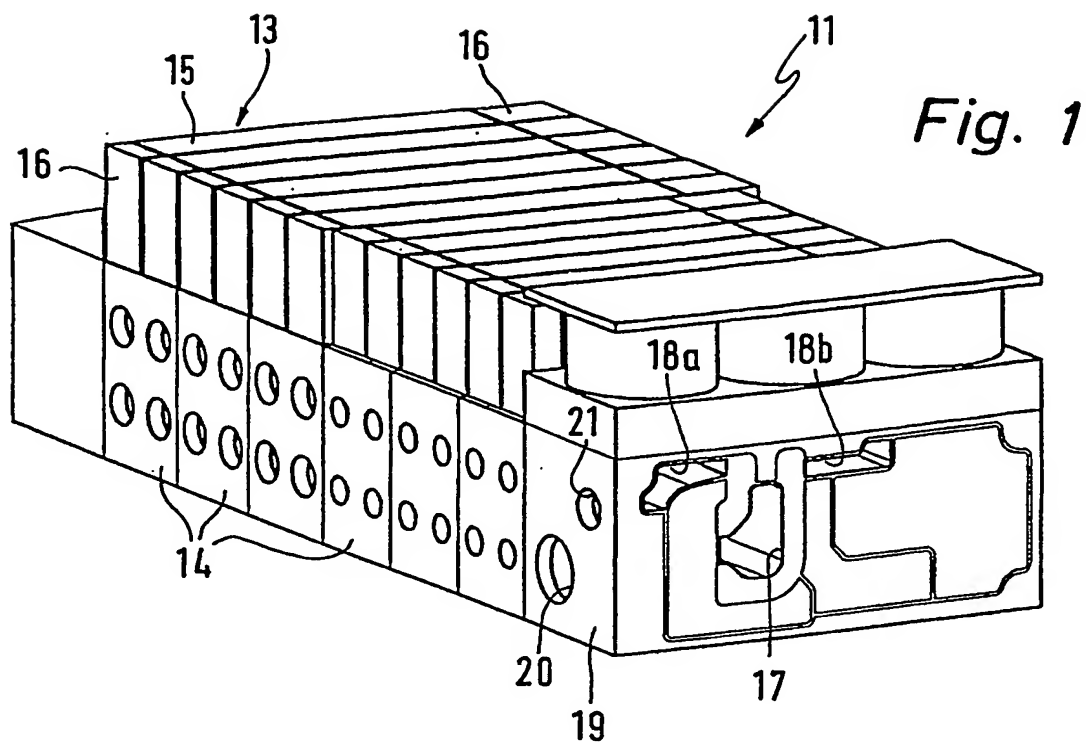
14. Verteilermodul nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Steuerelement (25) wenigstens ein Betätigungsmittel

(37) zu dessen insbesondere manuellen Umschaltung zwischen den verschiedenen Schaltstellungen aufweist, das insbesondere in Zusammenwirkung mit einem der Schaltsymbole (36) gleichzeitig als Anzeigeelement die aktuell ausgewählte Schaltstellung anzeigt.

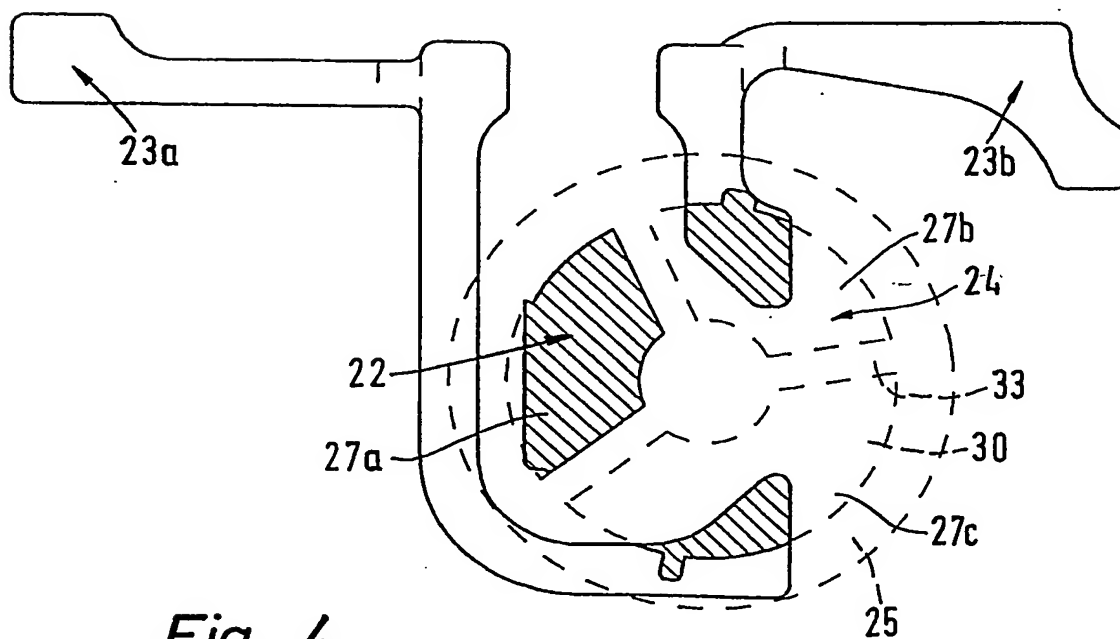
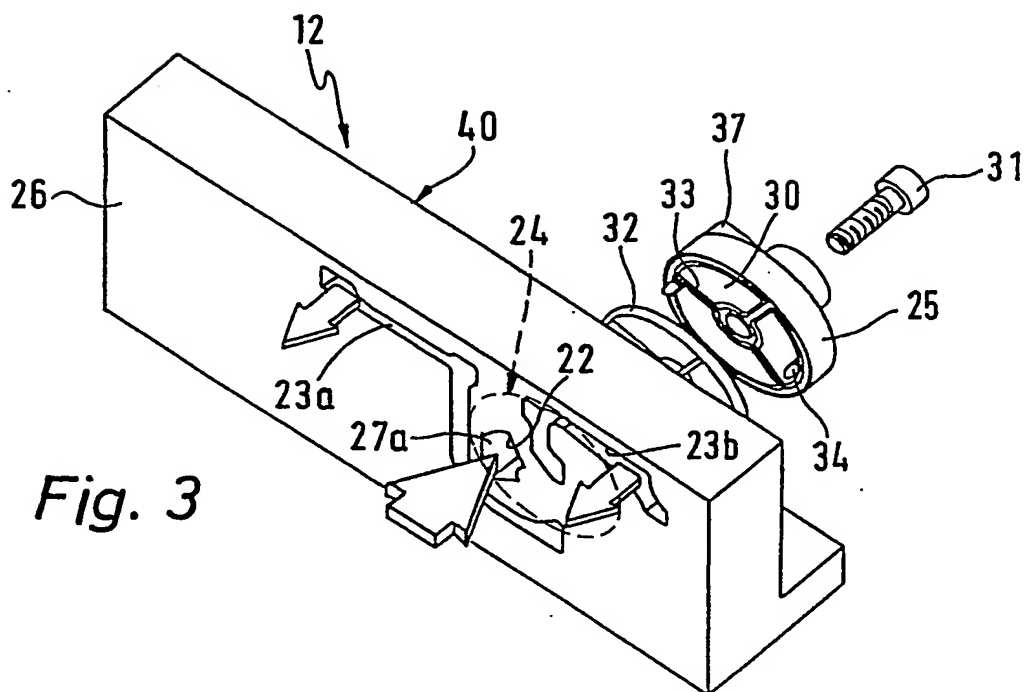
15. Verteilermodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es als Ventileinheit (13) mit einem über wenigstens einen Speisekanal (17) mit Druckmedium gespeisten Hauptventil (15) und mindestens einem zu dessen Ansteuerung dienenden, über wenigstens einen Vorsteuer-Speisekanal (18a, 18b) mit Vorsteuer-Druckmedium gespeisten Vorsteuerventil (16) ausgestaltet ist.

16. Ventilbatterie, mit mindestens einer Ventileinheit, die ein über wenigstens einen Speisekanal (17) mit Druckmedium gespeistes Hauptventil (15) und mindestens ein zu dessen Ansteuerung dienendes, über wenigstens einen Vorsteuer-Speisekanal (18a, 18b) mit Vorsteuer-Druckmedium gespeistes Vorsteuerventil (16) aufweist, gekennzeichnet durch wenigstens ein Verteilermodul (12) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

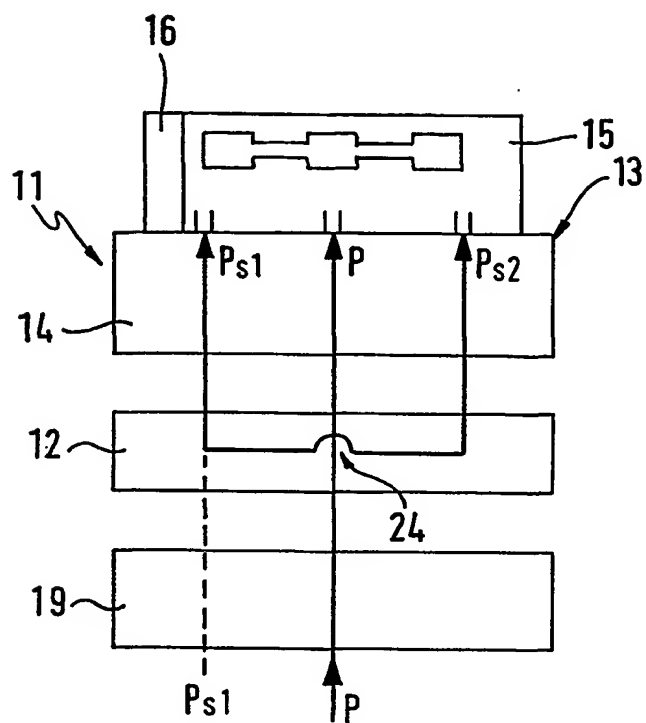
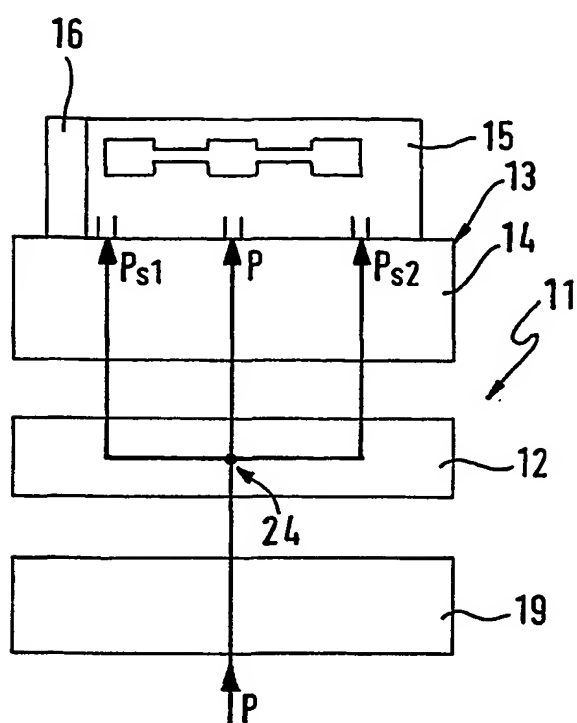
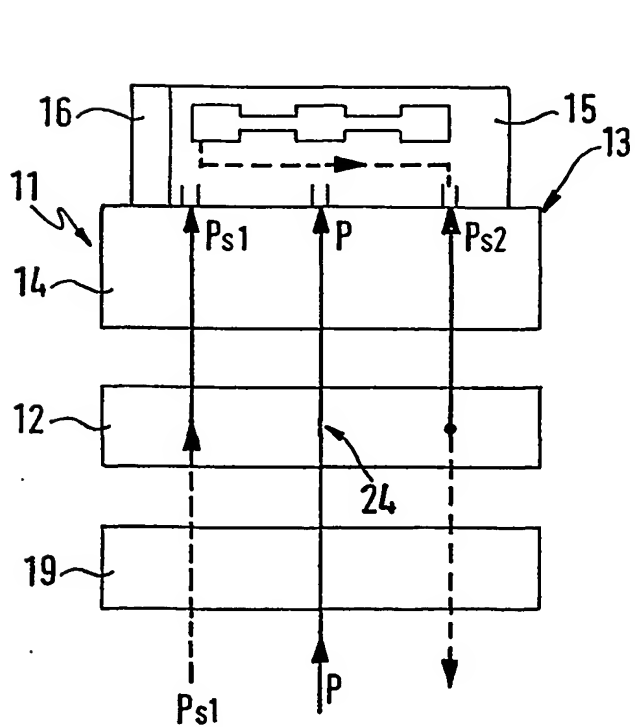
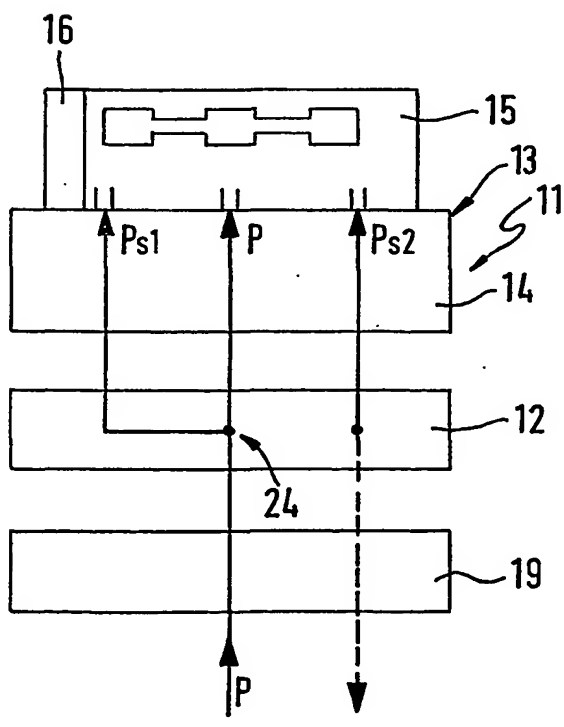
1 / 4



2 / 4



3 / 4

*Fig. 5I**Fig. 5II**Fig. 5III**Fig. 5IV*

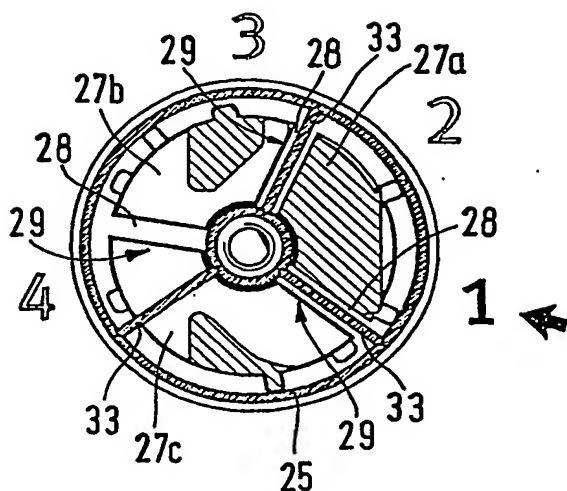


Fig. 6I

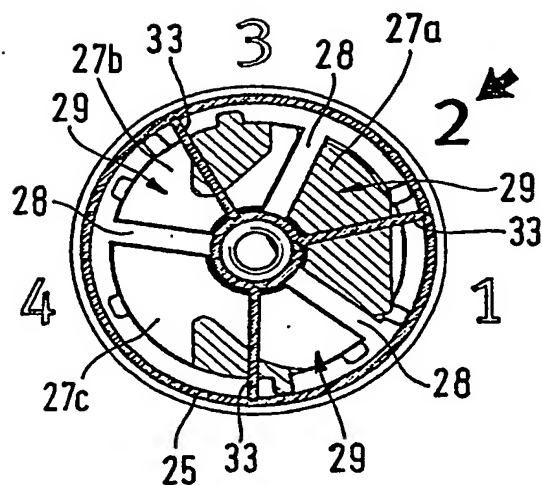


Fig. 6II

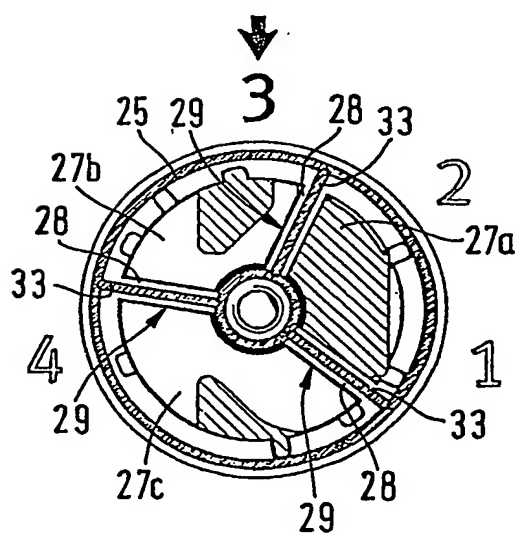


Fig. 6III

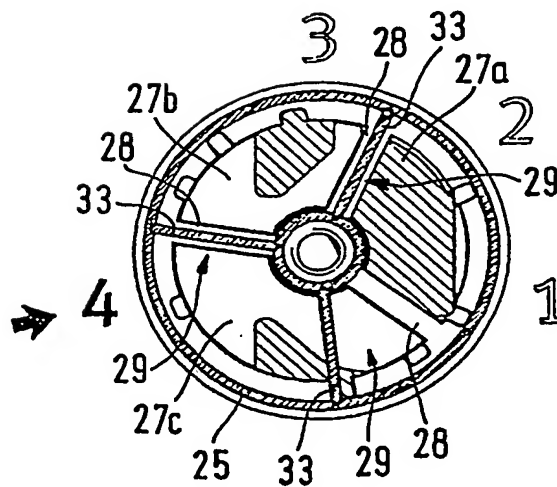


Fig. 6IV

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/2004/010285

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 F15B13/00 F16K27/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F15B F16K

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 846 872 A (SMC CORP) 10 June 1998 (1998-06-10) column 3, line 19 - column 7, line 36; figures 1-4	1-4, 15, 16
A	EP 0 463 394 A (BOSCH GMBH ROBERT) 2 January 1992 (1992-01-02) figures 1-5	1
A	EP 0 855 520 A (FESTO AG & CO) 29 July 1998 (1998-07-29) figures 1-6	1
A	DE 41 43 274 A (MANNESMANN AG) 5 August 1993 (1993-08-05) cited in the application figures 1-6	1
	----- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 December 2004

Date of mailing of the international search report

15/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Heneghan, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/JP2004/010285

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 996 629 A (SATO HIDEHARU ET AL) 7 December 1999 (1999-12-07) figures 1-22 -----	1
A	US 5 256 283 A (BUETTNER NICK W) 26 October 1993 (1993-10-26) figures 1-8 -----	1
A	US 6 435 205 B1 (YASUI TSUTOMU ET AL) 20 August 2002 (2002-08-20) figures 1-8 -----	1
A	US 4 632 150 A (GAGAS JOHN M) 30 December 1986 (1986-12-30) figures 1-14 -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/JP004/010285

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0846872	A	10-06-1998	JP 10169818 A CN 1184909 A ,B DE 69704045 D1 DE 69704045 T2 EP 0846872 A1 KR 255139 B1 US 5860445 A	26-06-1998 17-06-1998 15-03-2001 23-05-2001 10-06-1998 02-10-2000 19-01-1999
EP 0463394	A	02-01-1992	DE 4020024 A1 DE 59100551 D1 EP 0463394 A1 ES 2046824 T3	02-01-1992 09-12-1993 02-01-1992 01-02-1994
EP 0855520	A	29-07-1998	DE 19702948 A1 DE 59800655 D1 EP 0855520 A1	30-07-1998 07-06-2001 29-07-1998
DE 4143274	A	05-08-1993	DE 4143274 A1 FR 2685753 A1 GB 2263154 A IT 1256488 B	05-08-1993 02-07-1993 14-07-1993 07-12-1995
US 5996629	A	07-12-1999	JP 9273651 A JP 9273652 A CN 1167887 A ,B DE 69708956 D1 DE 69708956 T2 EP 0800002 A1 DE 69708954 D1 DE 69708954 T2 EP 0800001 A1 KR 271471 B1	21-10-1997 21-10-1997 17-12-1997 24-01-2002 29-08-2002 08-10-1997 24-01-2002 27-06-2002 08-10-1997 01-12-2000
US 5256283	A	26-10-1993	US 5174337 A US 5203081 A US 5244013 A	29-12-1992 20-04-1993 14-09-1993
US 6435205	B1	20-08-2002	JP 2001165103 A US 2002148517 A1 US 2003084944 A1 US 2004144433 A1	19-06-2001 17-10-2002 08-05-2003 29-07-2004
US 4632150	A	30-12-1986	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT / 004/010285

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 F15B13/00 F16K27/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F15B F16K

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 846 872 A (SMC CORP) 10. Juni 1998 (1998-06-10) Spalte 3, Zeile 19 - Spalte 7, Zeile 36; Abbildungen 1-4	1-4, 15, 16
A	EP 0 463 394 A (BOSCH GMBH ROBERT) 2. Januar 1992 (1992-01-02) Abbildungen 1-5	1
A	EP 0 855 520 A (FESTO AG & CO) 29. Juli 1998 (1998-07-29) Abbildungen 1-6	1
A	DE 41 43 274 A (MANNESMANN AG) 5. August 1993 (1993-08-05) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-6	1
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

3. Dezember 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15/12/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Heneghan, M

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr.
A	US 5 996 629 A (SATO HIDEHARU ET AL) 7. Dezember 1999 (1999-12-07) Abbildungen 1-22 -----	1
A	US 5 256 283 A (BUETTNER NICK W) 26. Oktober 1993 (1993-10-26) Abbildungen 1-8 -----	1
A	US 6 435 205 B1 (YASUI TSUTOMU ET AL) 20. August 2002 (2002-08-20) Abbildungen 1-8 -----	1
A	US 4 632 150 A (GAGAS JOHN M) 30. Dezember 1986 (1986-12-30) Abbildungen 1-14 -----	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung, wenn, dasselben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/004/010285

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0846872 A	10-06-1998	JP 10169818 A CN 1184909 A ,B DE 69704045 D1 DE 69704045 T2 EP 0846872 A1 KR 255139 B1 US 5860445 A	26-06-1998 17-06-1998 15-03-2001 23-05-2001 10-06-1998 02-10-2000 19-01-1999
EP 0463394 A	02-01-1992	DE 4020024 A1 DE 59100551 D1 EP 0463394 A1 ES 2046824 T3	02-01-1992 09-12-1993 02-01-1992 01-02-1994
EP 0855520 A	29-07-1998	DE 19702948 A1 DE 59800655 D1 EP 0855520 A1	30-07-1998 07-06-2001 29-07-1998
DE 4143274 A	05-08-1993	DE 4143274 A1 FR 2685753 A1 GB 2263154 A IT 1256488 B	05-08-1993 02-07-1993 14-07-1993 07-12-1995
US 5996629 A	07-12-1999	JP 9273651 A JP 9273652 A CN 1167887 A ,B DE 69708956 D1 DE 69708956 T2 EP 0800002 A1 DE 69708954 D1 DE 69708954 T2 EP 0800001 A1 KR 271471 B1	21-10-1997 21-10-1997 17-12-1997 24-01-2002 29-08-2002 08-10-1997 24-01-2002 27-06-2002 08-10-1997 01-12-2000
US 5256283 A	26-10-1993	US 5174337 A US 5203081 A US 5244013 A	29-12-1992 20-04-1993 14-09-1993
US 6435205 B1	20-08-2002	JP 2001165103 A US 2002148517 A1 US 2003084944 A1 US 2004144433 A1	19-06-2001 17-10-2002 08-05-2003 29-07-2004
US 4632150 A	30-12-1986	KEINE	

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.